

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09272976  
PUBLICATION DATE : 21-10-97

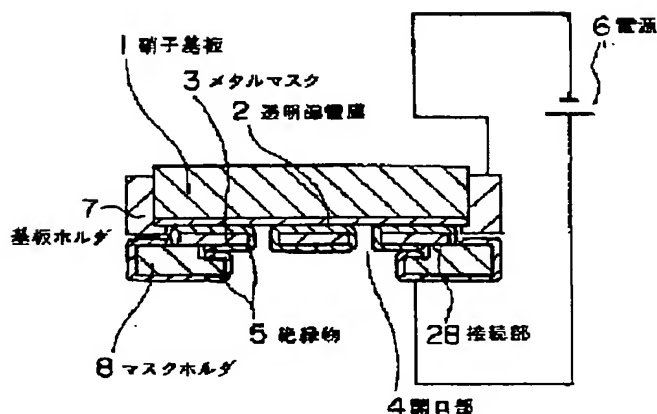
APPLICATION DATE : 05-04-96  
APPLICATION NUMBER : 08083426

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : MASUMURA KAZUYOSHI;

INT.CL. : C23C 14/50 C23C 14/04 H01L 21/203  
// H05K 3/14

TITLE : VACUUM DEPOSITION SYSTEM



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent heating of the substrate from being interfered impressing a voltage between a substrate and a metallic mask whose surface is coated with an insulating material and attracting the mask to the substrate with an electrostatic force, in the vacuum depositions system.

SOLUTION: In this system, a transparent electrically conductive film 2 of a glass substrate 1 is connected to a power source 6 through a substrate holder 7 and a metallic mask 3 is connected to the power source 6 through a mask holder 8 and a connection part 28, and a DC voltage from the power source 6 is impressed between the metallic mask 3 and the transparent conductive film 2 of the glass substrate 1. At this time, since the metallic mask 3 has an insulating layer on the surface, the metallic mask 3 and the glass substrate 1 are closely stuck together by electrostatic attraction. Since no attraction means exists on the substrate 1, the radiation heat of a lamp heater for heating the glass substrate 1 is not shielded. Also, since continuous supply of electric power is not required to maintain a necessary electrostatic force, when a sufficient electrostatic force is once generated, the conductive film 2 and the metallic mask 3 can be electrically disconnected from the power source 6, and also, the rotary parts of the device can be mechanically separated from its stationary parts.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-272976

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/50			C 2 3 C 14/50	F
	14/04		14/04	A
H 0 1 L 21/203			H 0 1 L 21/203	Z
// H 0 5 K 3/14		0430-4E	H 0 5 K 3/14	B

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-83426

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 村上 勝弘

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 平賀 泰司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 堀地 信哉

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

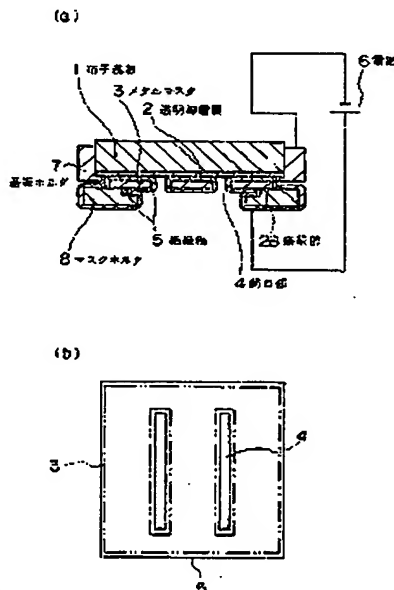
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空蒸着装置

(57) 【要約】

【課題】 メタルマスクを基板上に吸着するために磁化部材を用いると、基板を加熱するための、ヒータの輻射熱を遮る。さらに、基板を回転させながら蒸着を行うような場合、磁化部材が基板上にあるため回転機構部に大きな負荷をかけたり回転を阻害しないための構造が複雑になる。また、静電吸着を用いるために新たな誘電体層を用いる場合、この誘電体層は、成膜パターンを得るためのメタルマスクの開口部と同形状の開口部を有する必要がある且つ、メタルマスクとこの誘電体層は高精度な相対位置関係が要求される。

【解決手段】 蒸着用マスクの全表面を絶縁膜で覆うとにより、静電吸着に必要な構成を得る。基板の回転部以外のところに電源を設け且つ、この電源と回転部との間に電気的、機械的に接続の開閉が可能なスイッチを設ける。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開平9-272976

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空排気系を備えた真空容器内の下部に設けられた着付材の蒸発源と、前記蒸発源の上部に位置し、薄膜を形成する基板を保持する基板ホルダーと、前記基板ホルダーの下部に位置し、基板表面に形成するパターンと同一の開口部を有し、表面が絶縁物で被覆された金属製マスクを支持するマスクホルダーとを有し、かつ前記基板ホルダーに支持された基板と該マスクホルダーに支持された金属製マスクとの間に電圧を印加する手段を有する真空蒸着装置。

【請求項2】 前記基板を支持する基板ホルダーは、基板の表面に形成された導電体薄膜と電気的導通が得られる構造であるとともに、前記金属製マスクを支持するマスクホルダーは、前記基板ホルダーとは電気的に絶縁され、且つ表面が絶縁物で被覆された金属製マスクの金属部に電気的導通が得られる構造を有する請求項1記載の真空蒸着装置。

【請求項3】 前記蒸発源の加熱手段が抵抗加熱方式または電子ビーム加熱方式である請求項1記載の真空蒸着装置。

【請求項4】 前記基板及び金属製マスクと、該基板及び該金属製マスクに前記電圧を印加する手段との間にスイッチを設けた請求項1記載の真空蒸着装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は真空蒸着装置に関する。特にメタルマスクを用いて導電性の膜を有する硝子基板上に選択的に物質を蒸着させる真空蒸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のメタルマスクを密着させる方法としては、図4に示すように、強磁性体からなるメタルマスク16を半導体ウエハ17の下面に設置し、このウエハの上面に電磁石あるいは、永久磁石を設置しこの磁化部材18によってメタルマスク16を基板に密着させる手段が開示されている（特開平7-45662）「メタルマスクの接着構造」。

【0003】また、電子線描画装置において、マスク基板をステージに密着固定する方法については、図5に示すようにステージ19上に誘電体層20を設け、この誘電体層20上に載置したマスク基板や半導体ウエハ等の描画試料21とステージ19間に電源6により電圧を印加し静電吸着を用いる方法、あるいは、ステージ19の表面部に誘電体層と導電層と誘電体層の3層構造のシートを設けて被描画試料を載置し、上記被描画試料と電極間層に電圧を印加するなどの方法が開示されている（特開平6-45238）「電子線描画装置」。

【0004】また、X線露光においては、図6のように、レジスト22を塗布したウエハ17上に、ポリイミドからなるマスク基板23、X線吸収材料24とこれを

2

保護する誘電体層20を備えたマスクパターンを設けたマスク100を配置し、このマスク100の表面を導電体層25で覆い、マスク100を介しX線26をレジストに照射してマスクパターンを転写する方式において、導電層とウエハとの間に電源6により電圧を印加することにより吸引力を発生させマスクをウエハに吸着させる方法が開示されている（特開昭62-282432）「X線露光用マスクおよび露光装置」。

【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した磁化部材により強磁性体からなるマスクを基板に吸着させる場合には磁化部材を基板の成膜面と反対側に設置する必要がある。蒸着時に基板の加熱をランプヒータで行う場合、このヒータは蒸着の障害にならないように磁化部材側に設置する必要がある。結果的にこの磁化部材は基板を加熱するための放射を妨害することになる。

【0006】さらに、蒸着においては、成膜物質が基板面内で均一な膜厚にするために基板を自転、あるいは公転させながら蒸着を行なうのが一般的であり、この際、磁化部材も基板とともに自転あるいは公転させる必要がある。たとえば磁化部材に電磁石を用いた場合、電磁石用の電源は、ブラシを用いて給電したりあるいは基板とともに回転させる必要があり、回転機構が複雑になったり大きな負荷を負うことになる。また、回転機構に対する負荷の点では永久磁石を用いた場合でも同様である。

【0007】真空蒸着において用いられるマスクは、所望のパターンと同様な開口部があり、蒸発源からの蒸発物質はこの開口部を通して基板に到達する。従って、静電吸着を得るためにマスクと基板間に設けられる導電層や誘電体層は、マスクと同様の開口部を有した形状のものが必要であり、かつ、この導電層あるいは誘電体層とマスクとの位置合わせも必要となる。

【0008】また、導電層を有する硝子基板の導電層側に、開口部を有する、誘電体層とメタルマスクを順に設置した構成において、静電吸着をするために、導電層とメタルマスク間に電圧を印加すると、誘電体層の開口部側面に沿って、メタルマスクと導電層間に沿面放電が発生する危険が伴う。さらにこの構成において金属物質を蒸着すると、この蒸着金属によりメタルマスクと導電層とが電気的に接続され静電吸着を行うための構成を維持できなくなる。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の蒸着用マスクは、マスクの全表面が絶縁膜で覆われていることを特徴とする。

【0010】また、本発明の蒸着装置は、メタルマスクと導電層間との電源に電気的且つ機械的に接続の開閉可能なスイッチを有することを特徴とする。

【0011】

50 【発明の実施の形態】本発明の発明の実施の形態について

BEST AVAILABLE COPY

(3)

特開平9-272976

3

て図1(a)、(b)、及び図2を参照して説明する。図1(a)は、基板近傍の断面図、図1(b)は、マスクの平面図、図2は、本発明の構成を示す断面図である。

【0012】図1(a)において、硝子基板1の表面には透明導電膜2が成膜されている。この透明導電膜2は、基板ホルダ7を介して、電源6に電気的に接続されている。また、メタルマスク3は図1(b)に示すように硝子基板1上に成膜するパターンと同様の形状に開口部4を有しており、さらにその表面は、接続部28と接続する一部を除き絶縁物5で覆われている。

【0013】また、メタルマスク3を保持するマスクホルダ8は、メタルマスク3と接続する接続部28を除きその表面が絶縁物5で覆われている。メタルマスク3とマスクホルダ8とは接続部28で電気的に導通が得られているため、メタルマスク3はマスクホルダ8を介して電源6に電気的に接続されている。さらに、メタルマスク3と硝子基板1上の透明導電膜2との間には電源6により直流電圧の印加が可能である。

【0014】図2において、硝子基板3の外周部を保持した基板ホルダ7と、メタルマスク3の外周部を保持したマスクホルダ8とは、硝子基板とメタルマスクとの相対位置を確保するために、位置決め治具9に設置される。位置決め治具9が基板ホルダ7とマスクホルダ8それぞれの外周を保持固定することにより、硝子基板1とメタルマスク3は水平方向の相対位置が確保され、垂直方向においても近接した位置が確保される。

【0015】また、ランプヒータ10は、その輻射熱を利用して硝子基板を加熱するために設けられている。ランプヒータ10は、蒸着中の成膜の妨げにならないように硝子基板の成膜面とは逆の硝子基板1の上部に設置されているため、蒸着中でも硝子基板を加熱できる。蒸着物質11は加熱部12に設置されており、抵抗加熱方式により加熱され蒸発する。

【0016】以上の各部は隔壁13により外気と遮断されており蒸着時には、隔壁に接続された、真空ポンプ(図示せず)等により真空が確保される。

【0017】次に、本発明の動作について説明する。図1(a)の電源6を用いて、基板ホルダ7を介して接続された硝子基板1の表面の透明導電膜2と、接続部28によりマスクホルダ8を介して接続されたメタルマスク3との間に直流電圧を印加することにより、マスク2と硝子基板1とを静電吸着により密着させる。

【0018】

【実施例1】本発明の第1の実施例について、図1(a)、(b)及び図2を用いて説明する。図1(a)において硝子基板1はその表面に蒸着により形成される発光物質を駆動するための電極が成膜されている。この電極は発光物質の発光を遮らないように透明である必要からITO(インジウム・チン・オキサイド)からな

4

る透明導電膜2が用いられる。また、この導電膜2は導体からなる基板ホルダ7を介して、電源6に接続されている。

【0019】メタルマスク3は、発光物質を所望のパターンに成膜するために、図1(b)に示すような幅数100 $\mu$ m、長さ数100mmの開口部4が設けられており、さらに、硝子基板1に斜めに入射した蒸発源からの蒸着物質が開口部4のマスク近傍で遮られないように数100 $\mu$ mの厚さのものをを用いている。また、メタルマスク3はマスクホルダ8と電気的に接続が必要な接続部28以外の表面は、マスク開口部の大きさに対して十分に小さく、かつ、静電吸着力が得られるように、ディップコーティング等で形成された厚さ10分の数 $\mu$ mのシリコン酸化膜の絶縁物5で覆われている。

【0020】また、金屑製のマスクホルダ8も、接続部28以外は、絶縁物5により覆われており、且つマスクホルダ8は電源6に接続されている。マスクホルダ8に設置されたメタルマスク3は接続部28によりマスクホルダ8と電気的導通が得られており、且つマスクホルダ8を介して電源6と電気的に接続される。

【0021】図2において、基板ホルダ7およびマスクホルダ8は硝子基板1およびメタルマスク3の外周をそれぞれ保持しており、基板ホルダ7とマスクホルダ8が位置決め治具9に設置されることにより、硝子基板1とメタルマスク3は、それぞれの相対位置と蒸発源からの距離とが固定される。基板ホルダ7の上部には、硝子基板1を加熱させるためのランプヒータ10が設置されており、基板ホルダ7の下部には、蒸着物質11とこれを抵抗加熱するための加熱部12が設置されている。本装置は外周を隔壁13で覆うことにより隔壁13に接続した真空ポンプ(図示せず)により室内を減圧することが可能である。

【0022】次に、本実施例の動作について説明する。図1(a)において、基板ホルダ7を介して電源6に接続された硝子基板1の表面の導電膜2と、電源6に接続されたマスクホルダ8を介して接続部28により電気的導通のとれたメタルマスク3との間に、電源6を用いておよそ150Vの直流電圧を印加することにより、メタルマスク3と硝子基板1とは硝子基板1の表面の導電膜2とメタルマスク3との間に働く静電吸着力により密着する。

【0023】図2において、真空ポンプ(図示せず)によって隔壁13内を真空に保持し、基板加熱用のランプヒータ10により硝子基板1を蒸着に必要な温度に加熱し、蒸着物質11を加熱部12により抵抗加熱方式によって加熱し蒸着を行う。蒸着方向へ蒸発した蒸着物質のうち、一部は図1に示すマスク表面の絶縁膜5に、これ以外はマスク開口部4により露出した硝子基板1の導電膜2に到達し、硝子基板上に成膜される。

【0024】本実施例によれば、静電吸着を行って

BEST AVAILABLE COPY

(4)

特開平9-272976

5

も、硝子基板1とランプヒータ10との間にランプヒータの輻射熱を遮るものがないため効率的に硝子基板を加熱することができ、且つ成膜位置精度は吸着機構を持たない場合と比較して、数10 $\mu$ m程度精度が向上できる。

【0025】

【実施例2】さらに、基板を回転させながら蒸着を行う場合などの本発明の第2の実施例を図3(a)(b)を用いて説明する。図3(a)はメタルマスク近傍の断面図、図3(b)は、基板ホルダ7、マスクホルダ8を設

置した位置決め治具9の回転部の斜視図である。【0026】図3(a)において、メタルマスク3と電気的導通の得られたマスクホルダ8と電源6との間、並びに導電膜2と電気的導通の得られた基板ホルダ7と電源6との間にそれぞれスイッチ14が設置してある。

【0027】また、基板ホルダ7とマスクホルダ8を設置した位置決め治具9は図3(b)の回転部15により例えば、矢印29の方向に回転可能な構造である。これら以外の構成は図2と同一である。

【0028】スイッチ14を閉じ電源6からメタルマスク3と導電膜2間に直流電圧を印加することにより硝子基板1とメタルマスク3とを静電吸着により密着させた後、スイッチ14を解放する。スイッチを解放しても静電吸着力は維持されているため硝子基板とメタルマスクは密着した状態を保持している。

【0029】また、スイッチ14を解放することで、基板ホルダ7とマスクホルダ8とを保持した位置決め治具9と、その他電源部等の固定部が機械的に切り離され、基板ホルダ7、マスクホルダ8を保持したまま位置決め治具9を回転させることが可能になる。回転部15により位置決めホルダを回転させること以外は実施例1と同一の方法で蒸着を行う。

【0030】本実施例によれば、例えば、電源部のような回転を阻害するような新たな負荷を回転部に負わすことなく吸着が可能となり、硝子基板とメタルマスクを吸着したまま蒸着中に硝子基板を回転させることが可能である。

【0031】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので以下に記載する効果を待つ。

【0032】第1の効果は、硝子基板の加熱のための、ランプヒータの輻射熱を遮蔽しないことである。

【0033】その理由は、吸着のための構造が、硝子基板の上部に無いためである。

6

【0034】第2の効果は、所望した成膜パターンを得るにあたり、従来のメタルマスクを用いたまま、メタルマスクの開口パターンによって選択的に成膜する従来の蒸着の方法が採用できることである。

【0035】その理由は、メタルマスクの表面を絶縁膜で覆うことにより吸着が可能な構成を得ているためである。

【0036】第3の効果は、硝子基板とメタルマスクを密着させたまま基板を回転させることが可能なことである。

【0037】その理由は、導電膜及びマスク部と電源との間にスイッチを設けたことにより、回転部と固定部が機械的に切り離せることと、静電力の維持には給電が不要なためである。

【0038】第4の効果は、静電吸着を行ったまま、金属の蒸着が可能なことである。

【0039】その理由は、メタルマスクの全表面を絶縁膜で覆っているため、導電膜とメタルマスクが電気的に接続されることがないためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施形態による蒸着用メタルマスクの近傍断面図。(b)は(a)に示す蒸着用マスクの平面図。

【図2】本発明の実施形態による、蒸着装置の構成を示した断面図。

【図3】(a)は本発明による第2の実施例のマスク近傍を示す断面図。(b)は本発明による第2の実施例の回転部を示す斜視図。

【図4】従来の磁化部材を用いたマスク近傍の断面図。

【図5】従来の電子線描画装置のマスク吸着部の断面図。

【図6】従来のX線露光装置のマスク部近傍を示した断面図。

【符号の説明】

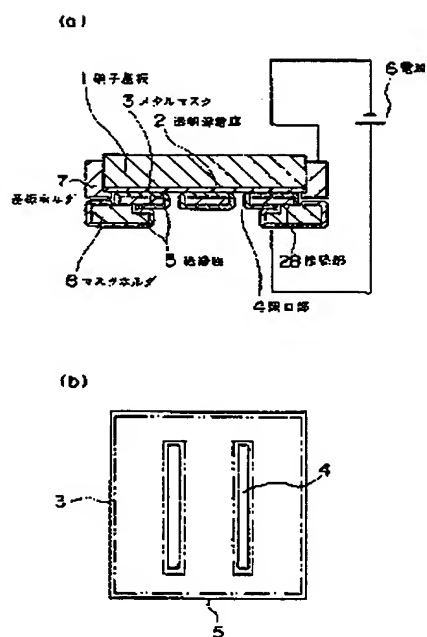
- |    |        |
|----|--------|
| 1  | 硝子基板   |
| 2  | 導電膜    |
| 3  | メタルマスク |
| 4  | 開口部    |
| 5  | 絶縁物    |
| 6  | 電源     |
| 11 | 蒸着物質   |
| 14 | スイッチ   |
| 15 | 回転部    |
| 28 | 接続部    |

BEST AVAILABLE COPY

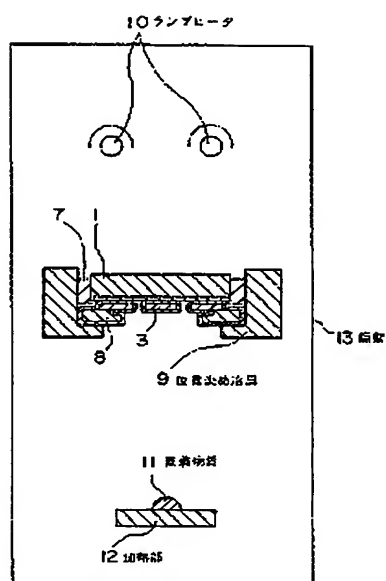
(5)

特開平9-272976

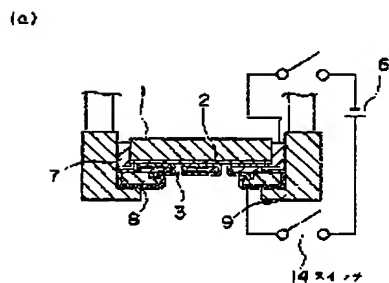
【図1】



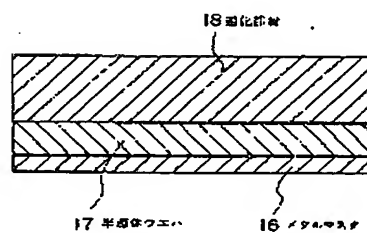
【図2】



【図3】



【図4】

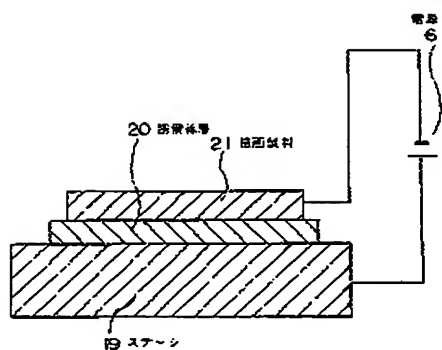


BEST AVAILABLE COPY

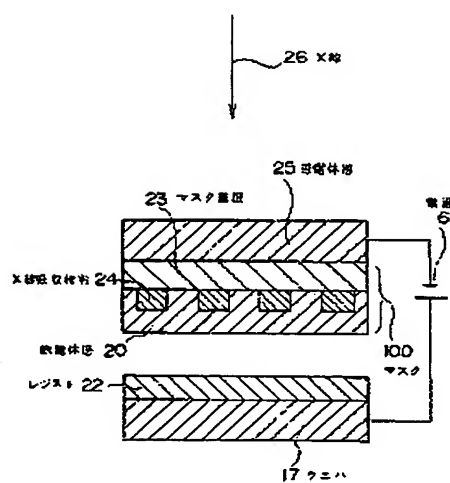
(6)

特開平9-272976

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 益村 和敬  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

BEST AVAILABLE COPY